

Informatik im Kontext

Stellen Sie sich vor, man hätte Sie vor zehn Jahren gefragt: „Was wird in zehn Jahren das meist diskutierte Thema der Informatik sein?“ Oder vor zwanzig Jahren? Oder vor dreißig Jahren? Wenn Sie jedesmal geantwortet hätten: „Datenbanken!“ oder „Parallele Algorithmen!“ lesen Sie vielleicht die falsche Zeitschrift. Doch Einigkeit unter uns anderen besteht wohl auch nur darin, daß sich Themen der Informatik schnell und substantiell ändern und daß sie recht breit gefächert sind. „PC-Architekturen, GUI, Multimedia, Objektorientierung, Internet, Künstliche Intelligenz, Open Source, XML, Zugriffssicherheit, WLAN, Weblogs, Langzeitarchivierung.“ Was war und ist wichtig und dauerhaft, was zufällig und überholt? Wie kann man ein solches Fach fassen – und gar für den Unterricht aufbereiten? Was kann als Ausgangspunkt dienen?

Die Bedeutung der Informatik liegt in ihrer radikalen Wirkung auf den Alltag

Informatik ist eine technische Wissenschaft. Ihr Rohstoff sind Erfindungen, so weit sie sich mit Software beschäftigt und gelegentlich auch Entdeckungen, wenn es um ihre Hardwarebasis geht. Aber das sind nur die Rohstoffe. Als Technik kann die Informatik sich nur selten ihren intrinsischen Motivationen widmen, sie wird in starken Maße durch äußere Faktoren angetrieben, gelenkt oder auch gebremst. Technische Entwicklungen kosten Geld, meist sehr viel Geld: Große Bereiche der Informatik werden von ihren Auftraggebern gesteuert. Informatische Produkte und Prozesse unterscheiden sich von vielen anderen Techniken, wie dem Bauingenieurwesen, der Atomenergietechnik oder der Weltraumfahrt dadurch, daß sie leicht kopierbar sind und damit schnell in Konsumtechniken diffundieren. Bei Software ist das ganz offensichtlich, bei der Hardware funktioniert es, solange sich Investoren finden, die für eine Chip-Fabrik einige Milliarden Euro vorstrecken. Das Mooresche Gesetz, die Leitlinie für die Investitionsplanung in der Halbleitertechnik, beweist, daß sich bislang noch immer solche Investoren gefunden haben.

Mit ihrer schnellen und breiten Diffusion und weil Software eine äußerst plastische Ware ist, die sich an unterschiedlichste Fragestellungen anpassen läßt, hat die Informatik einen wesentlichen Anteil an der Entwicklung von Investitionsgütern jeglicher Art und ist gleichzeitig ein Element vieler technischer Konsumgüter. Ihre Software und ihre Prozessoren sind zum Kern vieler Konsumgüter.

ter geworden – als PCs, als Teil der Handys, in der Computerspieleindustrie und den Digitalen Medien, die sich immer mehr anschicken, ihre analogen Vorläufer abzulösen. Schreibmaschinen, Musik, Kino, Fernsehen, Video, Fotografie, Telefonieren: Innerhalb von gut zwei Jahrzehnten sind diese technischen Medien und Konsumgüter überwiegend informatische Produkte geworden.

Informatik ist eine technische Wissenschaft neuen Typs. Nicht nur die extrem schnelle gesellschaftliche Umsetzung informatischer Produkte und Prozesse unterscheidet die Informatik von älteren Bereichen der Technik. Auch die Zeit von der gedanklichen Formulierung zum Produkt verläuft in der Informatik oft sehr schnell – auch wenn es gelegentlich auch unsägliche Verzögerungen bis hin zum Scheitern, nämlich dann, wenn das gedankliche Konzept nicht aufgeht. Viele Anwendungen scheinen nur auf ihre gedankliche Formulierung gewartet zu haben, sie bedürfen keiner weiteren Erfindung, um umgesetzt zu werden. Das Nutzung des Internet belegt dies auf vielfältige Weise. Firmen wie Amazon, Ebay oder Expedia bedurften keiner neuen Erfindungen. Ihre Möglichkeit waren im Internet schon angelegt. Auch wenn Amazon den “One Click”-Einkauf in den USA für patentreif erklären konnte (U.S. Patent 5,960,411 vom 28.9.1999), so ist der automatisierte Verkauf im Netz doch nur ein kleiner, aber folgenreicher Schritt gewesen. Wikis und Weblogs sind praktische kommunikative Hilfsmittel. Ihre Einführung bedurfte dennoch nur eines Programms, dessen Erfindungshöhe die Möglichkeiten einer aufgeweckten Programmierkundigen nicht überschritt.

Technik, ob alt oder neu, steht im gesellschaftlichen Kontext. Es gibt eine alte Kampflinie zwischen Universitäten und Technischen Hochschulen. Historisch ging es vor allem um das Promotionsrecht, das den Technischen Hochschulen erst durch Kaisererlaß zufiel. Ideologisch ging es um die Frage nach dem “Bildungsgehalt” der technischen Fächer: ich will auf diese heute etwas altertümlich klingende Fragestellung hier nicht weiter eingehen, sondern nur darauf hinweisen, daß die Technikfächer ihre Wissenschaftlichkeit als Wandel zu den (promotionsfähigen) “Technikwissenschaften” unter anderem dadurch nachweisen wollten, daß sie abstrakte Konzepte der Technik aufboten. Hier kann die Axiomatik der kinematischen Maschinen genannt werden, die von dem großen Maschinenbauer Franz Reuleaux entwickelt wurde, oder die Berufung der Elektrotechnik auf die Maxwellschen Gleichungen. Auch die Informatik hat sich lange bemüht, ihren Kern als Fortentwicklung der mathematischer Ergebnisse darzustellen. Doch dies hat mehr mit Politik und den handelnden Personen zu tun als mit den inneren Antrieben der jeweiligen Technik, denn Maschinenbau besteht nicht aus angewandter Euklidischer Geometrie, die Elektrifizierung geschah nicht aus Respekt vor Maxwell und die Entwicklung von Software verlangt nur selten tiefere mathematische Kenntnisse. Reduziert man die Didaktik eines solchen technischen Faches auf einen naturwissen-

schaftlichen oder mathematischen Anteil, so geht die *Technizität* und damit gerade das, was charakteristisch für die allgemeine Wahrnehmung der Technik ist, leicht verloren. So wichtig wissenschaftliche Fundierungen in Aspekten der Technik sind, führen sie doch nur zu einem fragmentarischen Zugang, so als wolle man die klassische griechische Gesellschaft allein an Hand ausgegrabener Waffen verstehen. Um Technik zu verstehen, ist ihr gesellschaftlicher Kontext, sind also politische, rechtliche und ökonomische Aspekte mitzudenken. Mit einem solchen umfassenden Blick kann am geeigneten Beispiel die Entstehung, Wirkung und Gestaltung von Technik in ihrer Komplexität erkannt und verstanden werden.

Informatik steht im globalen Kontext. Zwar gehört ›Globalisierung‹ zu den großen Themen unserer Zeit, ihr konkreter Nachweis im Alltag ist dennoch nicht unbedingt augenfällig. Anders in der Informatik: *Das Internet ist zum technischen Motor der Globalisierung geworden*. Unterricht kann dies zur unmittelbaren Anschauung nutzen. Globale Anbieter gibt es auch in deutscher Sprache in Hülle und Fülle. Trotzdem unterliegt auch die Nutzung des Internets rechtlichen lokalen Bedingungen. Technik überschreitet hier sichtbar alle Grenzen und ist gleichzeitig lokal begrenzt und reguliert. Doch es sind nicht nur die rechtlichen und politischen Differenzen, die erkennbar werden, sondern auch kulturelle Unterschiede. Für den Unterricht ist ein Leichtes, ähnliche Webseiten in unterschiedlichen Ländern zu vergleichen, die solche Unterschiede augenfällig und diskutierbar machen. Häufig kann dabei auf die Vielfalt der Sprachkenntnisse der Schüler zurück gegriffen werden.

Informatik verändert die Welt radikal. Radikale Veränderungen werden vor allem in großen Systemen erkennbar. Bei einer Technik, die sich so rasch ändert wie die Informatik, können kaum Leitfragen des Informatikunterrichts gefunden werden, die invariant bleiben. Um dem Charakter der informatischen Technik gerecht zu werden und bei den Schülern ein angemessenes Interesse zu wecken und ein tieferes Verständnis zu erzielen, reichen die Fragen nach den didaktisch ins Kleine und Abstrakte reduzierten Elementen, wie etwa

- Was ist ein Algorithmus?
- Wie werden Codes konstruiert?
- Wie funktioniert eine CPU?
- Wie programmiert man einen Rechenautomaten?

dazu nicht aus. Sie müssen um Fragen nach den sichtbaren Wirkungen erweitert werden.

- Wie erweitert das Internet unser Wissen – und wie verändert es damit unser Verständnis von der Welt?

- Wie funktioniert die Digitalisierung der technischen Medien und welche Folgen hat das im Alltag?
- Was heißt Schutz des Individuums in offenen globalen Rechnernetzen und wie ist dieser gefährdet?
- Wie unterscheidet sich die ›Informationsgesellschaft‹ von der ›Industriegesellschaft‹?

Das sind systemische Fragen, die über die technischen Sachverhalte hinaus den gesellschaftlichen Kontext, vor allem Aspekte der Ökonomie, der Kultur, der Politik oder des Rechts umfassen. Die dort beobachtbaren Wechselwirkungen und die vielfältigen gesellschaftlichen Einflüsse können in den heute typischen Anwendungen der Informatik nicht mehr ignoriert werden. Eine didaktische Reduktion komplexer Informatiksysteme auf einfach vermittelbare technische Elemente wird sinnlos, wenn rechtliche oder ökonomische Kontexte außer Acht gelassen werden. Dann wird das Ganze informatischer Systeme nicht mehr erkennbar und die Chance, die radiale Veränderung unseres Alltags durch Informatiksysteme wenigstens im Ansatz zu erklären, bleibt ungenutzt und wird der individuellen Erfahrung überlassen.

Das Schulfach Informatik wird damit einmal mehr neu positioniert und es folgt die Notwendigkeit, technische Fragen im Kontext so aufzubereiten, daß sie aus Sicht der Informatik behandelbar bleiben, aber in ihren Wirkungen verständlich werden. Geeignete Themen gibt es in großer Menge. Aufmerksame Lektüre einer Zeitung oder des Heise-Tickers böte hier hinreichende Anregungen. Ich will vier mögliche Themen ansprechen, deren Aufbereitung für den Unterricht mir im Sinne der vorherigen Ausführungen lohnend erschien. Dabei kann ich nur Anregungen geben. Die Aufbereitung für den Unterricht im Projekt oder über mehrere Unterrichtsstunden wird durch einige Fragen angedeutet, deren schulische Aufbereitung mir mit einem wachen Blick und etwas zeitlichem Aufwand möglich und lohnend erscheint. Einiges dazu läßt sich unterrichtsnäher an anderer Stelle in dieser Zeitschrift nachlesen.

Vier Beispiele für kontextbewußte Diskussion informatischer Systeme

1. „Kopier das doch mal“: Die Entwicklung großer digitaler Speicher

Historisch kann man die EDV mit einigem Recht als Weiterentwicklung der Hollerith-Maschinen interpretieren. Dominierende externe Speichertechniken waren Lochkarte und Papierausdruck. Heute sind die meisten externen Speicher entweder digital-optische Speicher wie CDs und DVDs oder magnetische Speicher, also Platten oder Bänder. In allen Fällen gibt es wiederbeschreibbare oder

einmalig beschreibbare Formen. Wachsende Konkurrenz entsteht mit externen Halbleiterspeichern wie z.B. den Flash-ROMs in Digitalkameras oder in Memory Sticks. Die Bauformen magnetischer und optischer Speicher lassen tiefe Einblicke in die untersten Ebenen der Hardware und betriebsnahen Software zu. Der wichtigste Aspekt ist die Fehlerstabilität, denn all diese Speicher sind den riesigen Datenmengen, die sie fassen sollen, in ihrer Rohform nicht gewachsen. Daten in solchen Speichern müssen komplex kodiert werden, um sowohl Fehler zu entdecken wie auch in gewissem Umfang automatisch korrigieren zu können. Solche Codes sind einfach aufgebaut und leicht zu verstehen, doch sie verwenden sehr viel Speicherplatz. Schon bei einer Audio-CD sind dies über zwei Drittel der „rohen“ Speicherkapazität. Mit dem Wachstum des verfügbaren Speicherplatzes müssen die Fehlercodes erweitert werden. All dies gibt Anlaß über Technik, ihre Planung und Umsetzung nachzudenken.

Die Anwendungsgebiete digitaler Speicher waren lange Zeit auf den Einsatz in Rechenzentren beschränkt. Auch Floppies und Magnetplatten dienten der „Rechentechnik.“ Mit der Digitalisierung der Medien in Fotografie, Tontechnik und im Videobereich hat sich dies grundlegend geändert. Digitale Medienspeicher begannen mit Audio-CDs, die ursprünglich gar nichts mit Computern zu tun hatten, aber schnell zu CD-ROMs als Datenträger mutierten. Heute fällt es nicht leicht, einen umfassenden Überblick über den Einsatz digitaler Speichertechnik zu gewinnen. Die Wachstumsraten der Digitalspeichertechnik sind beeindruckend und lassen sich durchaus mit den von Halbleiterbausteinen bekannten Wachstumsraten vergleichen, wie sie mit dem Mooreschen Gesetz beschrieben werden. Das kann an Hand alter Kataloge und Zeitschriften herausgearbeitet werden.

Digitale Speicher bilden einen immer größeren Anteil der Bibliotheksbestände - als optische Platten oder im Netzzugriff. Was ist wohl wichtiger: Die digitalen Speicher oder die Bücher? Kann man das mit Sicherheit sagen oder ändert sich das mit der Zeit?

Dank der enormen verfügbaren Speicherkapazitäten wächst die Menge der gespeicherten Daten in Riesenschüben. Wieviele Daten erzeugt eine Zeitung wohl täglich? Ein Fernsehsender? Eine Bank? Worauf werden dies Daten gespeichert? Wie lange müssen sie lesbar sein? Und wie sind sie wohl lesbar? Auf Bändern? Auf Platten? Auf CDs oder DVDs? Wie kann man sichern, daß digital gespeicherte Information langfristig lesbar bleibt - in 5 Jahren, in 50 Jahren, in 500 Jahren?

2. „Das steht doch im Netz“: Das Internet-Nachschlagwerk Wikipedia

Das Internet ist eine riesige Sammlung von Erkenntnissen und von Unsinn. Wer könnte das bestreiten? Aber ähnliches gilt auch für das Fernsehen oder die Druckangebote einer Bahnhofsbuchhand-

lung. Per se ist das also keine Grund zu verzagen und auf diese Fundgrube des Wissens zu verzichten. Als besonders interessanten Ausschnitt kann man einige Lexika und Enzyklopädien im Netz betrachten.

Das informatische Hilfsmittel, mit dem diese Schätze zugänglich werden, ist das World Wide Web. Seine technischen Grundlagen, Netzprotokolle, das Hypertext Transfer Protocol HTTP und die Auszeichnungssprache HTML gehören sicher in den Informatikunterricht. Hinzu kommt in jüngster Zeit die Technik der Wiki, von WWW-Nutzern direkt editierbarer Webseiten, die Texte und Hyperlinks speichern können. Als informatische Trägertechnik dient ein serverseitiges Datenbankprogramm, dessen Eingabemaske eine Webseite ist, die mit jedem Web-Browser benutzt werden kann. Solche Wikis erlauben editorische Gruppenarbeit im WWW.

Zu den bekanntesten Wikis gehört die Web-Enzyklopädie Wikipedia, eine kollektiv erarbeitete Wissenssammlung, deren Initiatoren den anspruchsvollen Namen „Enzyklopädie“ für ihr Unternehmen gewählt haben. 150.000 deutschsprachige Kollaborateure haben sich bislang beteiligt und über 300.000 deutschsprachige Artikel verfaßt.

Enzyklopädien und Lexika haben eine lange Tradition, die in die Zeit der Aufklärung zurückreicht. Ihr Ziel war es, dem Bürgertum geprüft, glaubhaftes Wissen auf dem Stand der Zeit zu vermitteln. Diderots Encyclopédie wurde als derart gefährlich angesehen, daß der König sie verbieten ließ (worauf sie mit Druckorten in Nachbarstaaten erschien). In deutschen Ländern erschienen mit gebührender Verzögerung Real-Lexika wie der Brockhaus, der Pierer und der Meyer – dessen gerühmte, lesenswerte 6. Ausgabe des Großen Conversations-Lexikons von 1906 jetzt als DVD erhältlich ist. Auch die 4. Auflage der Meyerschen Enzyklopädie von 1889 ist im Internet zugänglich. In Amerika ist es die Encyclopedia Britannica, die jahrzehntelang zum Initiationsritus als Familiengeschenk für Collegestudenten diente. Inzwischen ist auch sie als DVD und im Netz erhältlich.

Erfolgreicher Umgang mit einem Lexikon ist ein Bildungsziel *per se* – über alle Wissenschaften und Untersuchungsgebiete hinweg. Es ist es deshalb in jedem Unterrichtsfach sinnvoll, sich mit solchen Lexika vertraut zu machen, auch in der Informatik. Dies kann erst einmal offline geschehen – in gedruckter Form ebenso wie in Form von CD-ROMs am Rechner. Die neueren Lexika sind alle als CD-ROMs erhältlich. Waren sie ursprünglich so teuer wie ihre gedruckten Gegenstücke, können sie heute oft als billige Heftbeilagen in PC-Zeitschriften oder als preislich reduzierte Varianten oder ältere Reststücke erworben werden.

Um ein Gefühl für Vorlieben und Auslassungen, Umfang und Lücken von Lexika zu gewinnen, könnte eine Liste interessanter Stichworte untersucht und diskutiert werden. Dabei sollte die

Relativität sicheren Wissens erkennbar werden, aber auch eine Abgrenzung des redaktionell durchgearbeiteten lexikalischen Wissens im Unterschied zu anderen publizierten oder sonst wie geäußerten Meinungen. Auch die zeitliche Beschränkung sicher geglaubten Wissens sollte erkennbar werden.

Nach dieser Vorbereitung sind Lexika im Netz zu betrachten. Welche Vorteile bietet das Netz gegenüber den gedruckten Formen? Wie können solche Angebote finanziert werden? Warum sollen Lexika-Redaktionen ihre Produkte im Netz verfügbar halten? Oder müssen sie das, um weiter bestehen zu können?

Die klassischen Lexika werden von einer Fachredaktion betreut. Muß ein Lexikon von einer Redaktion betreut werden? Wie funktioniert die Wikipedia? Welche Vorteile hat es, wenn jeder einen Lexikoneintrag korrigieren kann? Kann wirklich jeder etwa Kluges schreiben?

Ist die Wikipedia zuverlässig? Dazu könnte man Einträge mit Lokalbezug überprüfen oder Einträge, die gerade im Unterricht erarbeitet wurden. Ein folgerichtiger Schritt wäre das Schreiben eines eigenen Eintrages in die Wikipedia. Die Schulgeschichte könnte einen Ausgangspunkt bilden, aber auch die vertiefte Beschäftigung mit einem Unterrichtsthema, das in der Wikipedia stiefmütterlich behandelt wurde. Geeignete Einträge könnten überarbeitet und nach dem Stand der Kenntnis korrigiert werden.

Als wichtiges Nebenergebnis kann das korrekte wissenschaftliche Zitieren erlernt und geübt werden, eine Fähigkeit, die nicht nur im Informatikunterricht gebraucht wird, aber eben auch da. Da die Wikipedia unabhängig von ihrer bestreitbaren Qualität inzwischen zu einer wesentlichen Quelle für Hausarbeiten in Schule und Universität geworden ist, sollte eine korrekte Zitierweise auch gegen ein anderes wissenschaftliches Übel helfen, gegen das Plagiat. Dies zu diskutieren, ist freilich eine eigene Unterrichtseinheit wert.

3. „Das Recht, in Ruhe gelassen zu werden“: Über SPAM

E-mail hat die menschliche Kommunikation innerhalb von 15 Jahren radikal verändert. Ihre Nutzer werden zunehmend von einer Flut unerwünschter Werbung überrollt. Nach unterschiedlichen Angaben ist der Anteil der Spam-Mails an allen in Deutschland empfangenen Mails inzwischen auf mehr als 50-70 Prozent gestiegen. Für den Nutzer einer Mail-Adresse kann dies bedeuten, dass er täglich massenhaft Mails bekommt, die er mit erheblichem Zeitaufwand von Hand löschen muss oder Filtersoftware einsetzen muß, die aber auch zur Löschung auch von wichtigen gewünschten Mails führen kann. Wie funktionieren solche Spam-Filter wohl? Warum gibt es keine perfekten Filter?

Gezielte Werbung soll möglichst viele Leute erreichen und dabei einen persönlichen Eindruck hinterlassen. Wie teuer ist wohl eine Werbekampagne per Brief, per Telefon oder per e-Mail? Die Kosten für den Spam-Download wurden nach verschiedenen Studien weltweit im zweistelligen Milliardenbereich in Euro geschätzt. Wer zahlt das? Man bedenke: Der größte Teil der Kosten entsteht dabei bei den Empfängern und den Providern, nicht bei den Versendern. Wie kommt ein Versender wohl an Internet-Adressen? Wo werden Spuren im Netz hinterlassen, besonders Adressen?

Warum wird der wahre Absender in Spam-Mails oft verschwiegen? Kann man Geschäfte machen ohne seine eigene Adresse zu verraten? Hinweis: Spam-Mails können auch Viren oder Trojaner beinhalten, also Schadprogramme enthalten.

Der Anteil Spam am Mailaufkommen steigt noch immer. Inzwischen gibt es in einigen Ländern gesetzliche Vorschriften, die den Versand unerwünschter Werbemails verbieten. Wie ist die deutsche Situation? Wie sieht es in Österreich aus? Die Bundeszentrale Verbraucherschutz hat mit Unterstützung des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft eine Kampagne gegen Spam begonnen; nähere Informationen findet man über www.vzbv.de. Wie soll das geschehen? Überzeugt das Konzept?

Was kann man selber gegen Spam unternehmen? Hilft es, eine spezielle Webadresse für das Surfen im Web einzurichten? Wie macht man das? Wie funktionieren Wegwerfadressen, wie sie etwa von www.mailinator.com angeboten werden?

4. „Alles hängt mit allem zusammen“: RFID-Tags

Informatik begann mit dem Bau von automatischen Rechnern, großen Laboranlagen, die nach dem einfachen Schema „Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe“ funktionierten. Heute sind Rechner vernetzt, in der fortgeschrittensten Variante über Funknetze. Doch deren Knoten müssen nicht unbedingt eigene Prozessoren besitzen. Es können auch einfache Speicher mit aktiven oder passiven Sendern sein. Kleine Aufkleber können gedruckte Schaltungen enthalten, die aktiv batteriegetrieben von sich aus oder passiv durch eine Lesegeräte angesprochen, eine gespeicherte digitale Zeichenkette funken. Speicher und Transponder erlauben eine „Radio Frequency Identification“, eine rapid voranschreitende technische Entwicklung. Passive RFIDs sind aus einigen Zentimetern Entfernung lesbar; aktive auch aus größeren Entfernungen. Im Internet sind die aktuellen RFID-Bauformen nachlesbar; sie überdecken breite Anwendungsmöglichkeiten. Wo liegen derzeit die technischen Grenzen der RFID-Etiketten? Werden sich diese Grenzen schnell verändern?

RFIDs besitzen eine breite Anwendungspalette. Eine wichtige Anwendung wird in den Logistikketten bei der Distribution von Gütern gesehen – von der Herstellung über den Großhandel bis zum Endverbraucher und darüber hinaus zur Abfallbeseitigung und zum Wertstoffrecycling. Aus der Sicht der Warenkette erlauben RFID eine vollständige individuelle Markierung von Einzelstücken der Massenproduktion. Für den Vertrieb ist das eine begeisterte Entwicklung: Alles kann zielgerichtet geliefert werden und eine lückenlose Kontrolle wird möglich. Der Einsatz im Supermarkt ist derzeit noch durch die Kosten beschränkt. Derzeit kostet ein einfaches RFID-Label über 20 Cent. Wenn ein RFID weniger als 1 Cent kostet, wird damit gerechnet, daß die bekannten aufgedruckten Strichcodes durch diese digitale Funktechnik abgelöst werden und alle Kassen RFID-Leser erhalten.

Die Kontrolle ist aber nicht auf die Waren beschränkt, sie kann sich auch auf die Kunden erstrecken, die sich etwa beim bargeldlosen Zahlungsverkehr an der Kasse mit Namen und Kontonummer zu erkennen geben. Und da die RFID-Aufkleber ihre Funktion nicht unbedingt nach dem Kauf einstellen, läßt sich einiges mehr vorstellen. Kontrolle des individuellen Einkaufsverhaltens bis hin zur Mülltrennung? RFID-Technik soll auch bei den Eintrittskarten zur Fußballweltmeisterschaft eingesetzt werden. Man könnte diese Technik auch bei Rock-Konzerten oder politischen Veranstaltungen nutzen. Wie ist das vereinbar mit dem Datenschutz, mit dem Grundrecht auf freie Entfaltung der Persönlichkeit und dem Recht auf informationelle Selbstbestimmung, wie es das Bundesverfassungsgericht festgestellt hat?

Auch an anderer Stelle dienen RFIDs der Personenkontrolle, nämlich beim elektronisch lesbaren Reisepass, wie er in Deutschland seit kurzem bei Neuansträgen ausgegeben wird. Dieser Ausweis enthält soll biometrische Merkmale speichern, die per Funk ausgelesen werden können. Es hat darüber gerade einen heftigen Streit zwischen dem ehemaligen Innenminister und dem Bundesdatenschutzbeauftragten gegeben. Auch andere Stellen haben sich besorgt über die hastige Einführung dieser Ausweise geäußert, die nicht zuletzt industriepolitisch begründet wurde. Es wäre interessant, die Akteure und Interessenten zu identifizieren und Vor- und Nachteile solcher Ausweise für die Bürger zu überlegen.

Didaktische Reduktion darf sich nicht im Elementaren verlieren, sie muß den Kontext im Auge behalten

Jedes der vorgestellten Themen startet mit einer weitreichenden technischen Idee, keines ist bloß oder auch nur primär eine Frage der Technik. Statt dessen geht es um Wechselwirkungen von Technik und ihrem gesellschaftlichen Kontext. Etwas distanzierter formuliert: Diese Themen widerlegen

die Ansicht, Technik sei angewandte Naturwissenschaft. Zu sehen ist an Hand der Beispiele: Technik bildet Brücken zwischen Erfindungen und deren gesellschaftlichen Umsetzungen. Informatik beruht in starkem Maß auf wissenschaftlichen Erfindungen – in der Mikroelektronik, der Modellierung, der Algorithmik oder der Softwaretechnik, um Kernbereiche zu nennen. Das bietet eine Fülle interessanter Themen für den Unterricht. Informatik ist aber, wie jede Technik, kein Ergebnis der Naturforschung, sondern durch gesellschaftliche Prozesse gesteuert: Die ökonomische Basis muß gesichert sein. Der rechtliche Rahmen muß vorhanden sein, angepaßt oder geschaffen werden. Politik und Gesellschaft müssen diese Entwicklungen annehmen und gelegentlich fördern, lenken oder auch bremsen. Technische Erfindungen und mathematische oder naturwissenschaftliche Entdeckungen verpuffen ohne diesen gesellschaftlichen Kontext. Deswegen wird eine Betrachtung der Informatik allein an Hand mathematischer, algorithmischer oder technischer Elemente kein Verständnis der radikalen Umwälzungen wecken, die durch die Informatik alltäglich erfahrbar sind. Die Bedeutung der Informatik wird erst im gesellschaftlichen Kontext wirklich begreifbar. Erst in der Zusammenschau kann ein reales Bild der Informatik entstehen. Das ist zweifellos eine Herausforderung an den Informatikunterricht, aber auch eine große Chance.

Die genannten Themenkreise sollen nur Anregungen bieten. Um sie als Unterrichtseinheiten zuzuschneiden, bedarf es weiterer, erheblicher Arbeit. Die Themen mögen dazu dienen, den Informatikunterricht aus der Falle eines platonischen Naturwissenschaftsbildes („Das Universum der Algorithmen“) zu befreien und mit den Alltagserfahrungen einer lebendigen Technik im gesellschaftlichen Kontext zu vermitteln – wo die Informatik als technische Wissenschaft angemessen platziert ist.

Bliebe vielleicht noch die Frage. „Was wird in zehn Jahren das meist diskutierte Thema der Informatik sein?“ Ich habe keine Antwort. Vielleicht ist es ja noch gar nicht erfunden. Aber wir müssen darauf vorbereitet sein.

Literatur

Murray Bookchin, Für eine befreiende Technologie. In: *Unter dem Pflaster liegt der Strand 2*, Berlin: Karin Kramer Verlag, 1974

Wolfgang Coy, Between the disciplines, ACM SIGCSE Bulletin, Vol. 36:2, June 2004

- Wolfgang Coy, Brauchen wir eine Theorie der Informatik? In: W. Coy, F.Nake., J.-M.Pflüger, A.Rolf, J. Seetzen, R. Stransfeld (Hrsg.): *Sichtweisen der Informatik*. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg-Verlag, 1992
- Wolfgang Coy: Was ist, was kann, was soll ›Informatik und Gesellschaft‹? In: Schinzel, B. (Hrsg.): *Schnittstellen - Zwischen Informatik und Gesellschaft*. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg, 1996.
- Wolfgang Coy, Weder vollständig noch widerspruchsfrei, *FifF Kommunikation* 4/2001
- Wolfgang Coy, Was ist Informatik? In: Hans-Dieter Hellige (Hrsg.), *Geschichten der Informatik*, Heidelberg-Berlin u.a.: Springer 2003
- Charles Ess, Liberation in cyberspace ... Or computer-mediated colonization? Introduction to ›Global cultures: collisions and communication,‹ Special issue of *Electronic Journal of Communication/La Revue Electronique de Communication*, Vol. 12, Nos. 3 & 4, 2002.
- Franz Reuleaux, *Lehrbuch der Kinematik*, Band 1: *Theoretische Kinematik*; *Grundzüge einer Theorie des Maschinenwesens*, Band 2: *Die praktischen Beziehungen der Kinematik zu Geometrie und Mechanik*, Braunschweig: Vieweg, 1875-1900
- Heinz Zemanek, *Das geistige Umfeld der Informationstechnik*, Heidelberg-Berlin u.a.: Springer 1992

URL

- Statische Angaben zur Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Spezial:Statistics>
- Meyers Enzyklopädie von 1889: <http://susi.e-technik.uni-ulm.de:8080/meyers/servlet/index>
- Bundeszentrale für Verbraucherschutz (Spamaktion): <http://www.vzbv.de>
- Wegwerfmailadressen: <http://www.mailinator.com>
- RFIDs für die Fußballweltmeisterschaft 2006: <http://fifaworldcup.yahoo.com/06/de/tickets/dpr.html>

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Wolfgang Coy

Institut für Informatik der Humboldt-Universität zu Berlin

D-10099 Berlin

Coy@HU-Berlin.De